



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

**УТВЕРЖДАЮ**



/ Ю.Ю. Михальчевский

2021 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки (специальность)  
**25.03.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль, специализация)  
**Организация авиационной безопасности**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2021

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

-формирование у студентов необходимого объема знаний в области стандартизации, оценки качества товаров, работ, услуг, метрологического обеспечения на основе международного и национального опыта в сфере организации воздушного движения.

Задачами освоения дисциплины являются:

-изучение методологии стандартизации и элементов национальной системы стандартизации.

-изучение положений технического регулирования и метрологического обеспечения деятельности в области аэронавигации ;

-изучение методов измерений и погрешностей (неопределенностей) результатов измерений;

-изучение системы федерального государственного надзора в сфере обеспечения единства измерений.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» представляет собой дисциплину, относящуюся к Обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина (модуль) «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается в 5 семестре и базируется на курсах следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», для последующей дисциплины «Менеджмент и качество авиационных перевозок»

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
<b>ПК-1</b>	Способен принимать и реализовывать решения в сфере профессиональной деятельности
<b>ИД<sub>ПК1</sub><sup>1</sup></b>	Выявляет, формулирует и решает проблемы, возникающие в профессиональной деятельности
<b>ИД<sub>ПК1</sub><sup>2</sup></b>	Реализует принятые решения, оценивает последствия их реализации в сфере профессиональной деятельности

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
<b>ПК-2</b>	Способен разрабатывать и применять нормативные документы по организации и обеспечению транспортной безопасности воздушного транспорта
<b>ИД<sup>1</sup><sub>ПК2</sub></b>	Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности воздушного транспорта
<b>ИД<sup>2</sup><sub>ПК2</sub></b>	Обосновывает применение нормативных документов по организации и обеспечению транспортной безопасности воздушного транспорта
<b>ОПК-6</b>	Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности, в том числе с использованием стандартных программных средств
<b>ИД<sup>1</sup><sub>ОПК6</sub></b>	Знает и понимает основные законы математики и естественных наук и важность их использования в профессиональной деятельности
<b>ИД<sup>2</sup><sub>ОПК6</sub></b>	Использует основные законы математики и естественных наук, в том числе для решения профессиональных задач, применяет стандартные программные средства

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- основные положения национальной системы стандартизации, системы сертификации в области технического регулирования;
- теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации;
- правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности;

Уметь:

- применять отдельные положения нормативных актов и связанные с метрологическим обеспечением;
- использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг.

Владеть:

- методами нахождения актуальной информации в законодательно-регулируемой сфере технического регулирования, обеспечения единства измерений , стандартизации, оценки соответствия;
- навыками обработки результатов измерений результатов измерений;
- навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в обеспечении транспортной безопасности воздушного транспорта в сфере аэронавигационной деятельности.

#### **4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Наименование	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, всего	42,3	42,3
Лекции	14	14
практические занятия	28	28
лабораторные работы	-	-
курсовая работа	-	-
другие виды аудиторных занятий.	-	-
Самостоятельная работа студента	57	57
Промежуточная аттестация (контроль)	9	9
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачёту	8,7	8,7

#### **5 Содержание дисциплины(модуля)**

##### **5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций**

Тема дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2	ОПК-6		
Тема 1 Техническое регулирование-основа производственной деятельности	10	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	ВК, УО, Д
Тема 2 Методология стандартизации	12	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 3 Законодательные основы стандартизации	16	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 4 Теоретическая метрология	18	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д, СЗ
Тема 5 Законодательная и практическая метрология	22	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 6 Аккредитация	8	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 7 Законодательные требования в сфере сертификации	13	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Всего по дисциплине	99					
Промежуточная аттестация	9					
Итого по дисциплине:	108					

Условные обозначения: Л – лекция, СРС – самостоятельная работа студента, УО – устный опрос, ПЗ – практические занятия, Д – доклад, ВК– входной контроль, СЗ – ситуационная задача.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
Тема 1 Техническое регулирование-основа производственной деятельности	2	2	6	10
Тема 2 Методология стандартизации	2	4	6	12
Тема 3 Законодательные основы стандартизации	2	6	8	16
Тема 4 Теоретическая метрология	2	4	12	18
Тема 5 Законодательная и практическая метрология	2	6	14	22
Тема 6 Аккредитация	2	2	4	8
Тема 7 Законодательные требования в сфере сертификации	2	4	7	13
Итого за семестр	14	28	57	99
Промежуточный контроль	-	-	-	9
Итого по дисциплине				108

Условные обозначения: Л – лекция, СРС – самостоятельная работа студента, ПЗ – практические занятия

## 5.3 Содержание дисциплины

### **Тема 1 Техническое регулирование – основа производственной деятельности.**

Введение в дисциплину. Метрология, стандартизация, сертификация - инструменты технического регулирования. Понятие безопасности продукции, процессов жизненного цикла продукции, работ, услуг. Технические регламенты-инструменты обеспечения авиационной безопасности. Цели разработки, виды, государственный контроль и надзор за выполнением требований технических регламентов.

### **Тема 2 Методология стандартизации**

Сущность стандартизации. Объекты стандартизации в авиационной системе. Задачи, цели, функции, принципы стандартизации. Методы стандартизации. Международный, региональный, межгосударственный, национальный уровни стандартизации. Элементы национальной системы и межгосударственной стандартизации .

### **Тема 3 Законодательные основы стандартизации**

Нормативные документы по стандартизации. Виды нормативных документов. Требования к структуре, изложению, оформлению, содержанию. Категории, виды стандартов. Порядок разработки, принятия и применения национальных стандартов. Национальные стандарты , определяющие требова-

ния к управлению документами , управлению аэропортовой деятельностью. Семейство международных стандартов ИСО, ИАТА, ИКАО.

Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Методы классификации и кодирования нормативных документов по стандартизации. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Системы стандартов по обеспечению единства измерений. (ГСИ)

#### **Тема 4 Теоретическая метрология**

Измерения, результаты измерений, методы измерения. Средства измерений, классификация. Качественные характеристики измерений Метрологическая воспроизводимость и прослеживаемость единицы физической величины. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешность средств измерений , виды погрешностей. Основная абсолютная погрешность средств измерений. Класс точности средств измерений. Неопределенность результатов измерений, виды.

#### **Тема 5 Законодательная метрология.**

Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения Цели поверки, калибровки средств измерений. Поверочные схемы.

Правовые основы обеспечения единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Сфера государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Федеральный метрологический контроль.

#### **Тема 6 Оценка соответствия**

Понимание оценки соответствия , аккредитация Органов Сертификации, измерительных лабораторий, испытательных лабораторий, метрологических служб, определяющей доверие потребителя к результатам измерений, испытаний на национальном уровне, региональном уровне, международном уровне. Критерии аккредитации. Национальная система аккредитации. Российская система калибровки. Международные организации по стандартизации, метрологии, аккредитации.

#### **Тема 7 Законодательные требования в сфере сертификации**

Терминология. Цели, принципы подтверждения соответствия.

Формы подтверждения. Правила сертификации. Схемы сертификации. Знак соответствия и знак маркировки, правила нанесения на продукцию. Элементы национальной системы сертификации. Обязанности органа по сертификации проведение инспекционного контроля за сертифицированной продукцией, выдача сертификатов. Условия ввоза на территорию Российской Федерации продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Признание

результатов подтверждения соответствия. Региональная (межгосударственная) сертификация. Объекты, субъекты Обязательная сертификация

#### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Техническое регулирование-изучение терминологии, цели, задачи, принципы[1 - 7]	2
2	Методы стандартизации, подготовка к устному опросу. Доклады по темам [1 - 9]	4
3	Повторение предыдущей темы , элементы национальной системы , нормативные документы по стандартизации (категории стандартов, применение, обозначение), Семейство международных стандартов ИСО, ИАТА, ИКАО Доклады по темам [1 - 9]	6
4	Доклады по темам. Методы измерений, классификация погрешностей (неопределенностей). Устный опрос[1 - 9]	4
5	Устный опрос. Доклады по темам. Изучение основных положений федерального закона об обеспечении единства измерений [1 - 9]	6
6	Доклады по темам, изучение законодательных требований нормативных документов, подготовка к устному опросу. [1 - 9]	2
7	Доклады по темам. Изучение схем по сертификации, основные правила национальной системы сертификации. Знак соответствия и знак маркировки, правила нанесения на продукцию.	4
Итого по дисциплине		28

#### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.



## 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	<p>Повторение материалов лекции.</p> <p>Изучение теоретического материала. [1-11]</p> <p>Сущность технического регулирования. Принципы, цели, сферы разработки технических регламентов (ТР РФ, ТР ТС, ТР ЕАЭС) . Структура технического регламента по пожарной безопасности. Требования государственного контроля и надзора за выполнение требований ТР .</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка доклада по выбранной теме.</p>	6
2	<p>Повторение материалов лекции.</p> <p>Изучение теоретического материала. [1-11]</p> <p>Актуальность стандартизации , цели, задачи, принципы. Основные категории стандартов, алгоритм разработки национального стандарта . Национальные стандарты , определяющие требования к системе менеджмента безопасности авиационной деятельности. Семейство международных стандартов ИСО, ИАТА, ИКАО.</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка доклада по выбранной теме.</p>	6
3	<p>Изучение теоретического материала. [1-11]</p> <p>Элементы национальной системы стандартизации, правила взаимодействия. Международные и региональные организации по стандартизации.</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка доклада по выбранной теме.</p>	8
4	<p>Изучение теоретического материала. [1-11]</p> <p>Метрология, разделы метрологии, основные понятия , связанные с физической величиной. Качественные характеристики результата измерений. Точечные и интервальные оценки случайных погрешностей.</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка доклада по выбранной теме.</p>	12
5	<p>Изучение теоретического материала. [1-11]</p> <p>Законодательные требования Государственной Си-</p>	

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	<p>стемы Обеспечения Единства измерений, сфера государственного регулирования ,требования к метрологическим службам, требования к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, требования к средствам измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Метрологическое обеспечение-составляющие МО.</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка доклада по выбранной теме.</p>	14
6	<p>Изучение теоретического материала. [1-11]</p> <p>Основные формы оценки соответствия. Сущность аккредитации, требования нормативных актов и нормативных документов в сфере аккредитации, критерии аккредитации. Элементы национальной системы аккредитации.Международные организации и региональные организации.</p> <p>Федеральный государственный контроль и надзор в сфере обеспечения единства измерений.</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка доклада по выбранной теме.</p>	4
7	<p>Изучение теоретического материала. [1-11]</p> <p>Принципы подтверждения соответствия, цели, правила. Объекты сертификации и декларирования. Формы сертификации. сертификации. Схемы сертификации. Элементы национальной системы сертификации. Сертификационные требования нормативных актов к объектам и субъектам гражданской авиации. Условия ввоза на территорию Российской Федерации продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Требования воздушного законодательства .</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка доклада по выбранной теме.</p>	7
Итого по дисциплине		57

## 5.7 Курсовые работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Лифиц, И. М. **Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия** : учебник для бакалавров / И. М. Лифиц. — 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2013. — 411 с. — (Серия : Бакалавр баовый курс). — ISBN 978-5-9916-27467- Количество экземпляров 31.

2 Пухаренко Ю.В, Норин В.А. **Метрология, Стандартизация и сертификация**. Электронный ресурс Учебное пособие - 2-е изд., стер. \_СПб.: Издательство «Лань», 2017-308 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература) ISB N 978-5-8114-21-84 -8 Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/book/91067>

б) дополнительная литература:

3 **Управление качеством** [Текст]: учебник для вузов/ В.М. Мишин 2-е издание, перераб. и доп. — М.:ЮНИТИ, 2008.-463с.- 20000экз.- ISBN 978-5-238-00857-8. Количество экземпляров 45.

4 Виноградов А.А..Ушаков И.Е. **Законодательная метрология**: Учебное пособие- СПб.: Издательство «Лань», 2018-92с.-Учебник для вузов. Специальная литература) ISBN 978-5-8114-34-16-9Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/106874>

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

5 **Консультант Плюс**. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>свободный (дата обращения 09.01.2018).

6 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. - свободный (дата обращения 09.01.2018).

7 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Этронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> – свободный (дата обращения 09.01.2018).

8 **Информационно-правовой портал** [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/> свободный (дата обращения 11.04.2018).

9 Международные стандарты ISO серии 1000. Информационный

портал по международной стандартизации. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.gost.ru>. **Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ)**/ свободный (дата обращения 09.01.2018).

10 Электронный журнал «Измерительная техника» [Электронный ресурс].- Режим доступа <http://www.izmt.ru> свободный (дата обращения 09.01.2018)

11 Электронный журнал ФГУП «Стандартинформ» »  
[Электронный ресурс].- Режим доступа [www.gostinfo .ru](http://www.gostinfo.ru) свободный (дата обращения 09.01.2018)

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1 Компьютерный класс кафедры. Ауд.254.
- 2 Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или разделам изучаемой дисциплины.

При изучении дисциплины используются лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.

Лекции являются одним из важнейших видов образовательных технологий и составляют основу теоретической подготовки студентов по дисциплине. Они должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных, проблемных вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Практические занятия проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков.

Самостоятельная работа студента проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета в пятом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает устные опросы, решение ситуационных задач.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Также устный опрос проводится для входного контроля по вопросам (п. 9.4).

Обсуждение докладов обучающихся проходит в рамках практических занятий по темам дисциплины. Преподаватель, как правило, выступает в роли консультанта при заслушивании докладов, осуществляет контроль полученных обучающимися результатов. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. При этом обучающийся может обращаться к своим записям, приводить выдержки из периодической печати, сайтов интернета и т. д.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в виде зачета в пятом семестре. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет предполагает устные ответы на 2 теоретических вопроса из перечня вопросов для промежуточной аттестации и решение ситуационной задачи.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на лекциях и практических занятиях, участие студентов в конференциях и подготовку ими публикаций. Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующей**

## **ющих этапы формирования компетенций**

Зачет проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в семестре «5» в устной форме. Перечень вопросов, выносимых на зачет, обсуждается на заседании кафедры и утверждается заведующим кафедрой.

Устный опрос оценивается:

- «зачет», обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;
- «не зачет», обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Зачет проводится в виде устного ответа на вопросы билета (из перечня вопросов, вынесенных на зачет). При проведении промежуточной аттестации в форме зачета вопросы и другие задания обучающемуся могут быть выданы непосредственно преподавателем.

При проведении устного опроса по билету обучающемуся предоставляется необходимое время на подготовку к ответу, по окончании которого обучающийся может быть приглашен преподавателем для ответа. Обучающийся может заявить преподавателю о своем желании отвечать без подготовки.

При подготовке к устному зачету обучающийся может вести записи в листе устного ответа.

При устной форме проведения зачета преподавателю предоставляется право задавать обучающемуся по программе дисциплины дополнительные вопросы в пределах программы дисциплины

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

*«Высшая математика»:*

1. Что называется матрицей, элементом матрицы?
2. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
3. Напишите уравнение прямой с угловым коэффициентом.
4. Что называется областью определения и областью значений функции?
5. Дайте определение точек разрыва первого и второго рода.

*Физика*

1. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.

2. Колебательное движение. Маятники. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.

3. Электрический ток. Закон Ома. Сопротивление. Батареи сопротивлений.

4. Получение когерентных волн. Опыт Юнга и его расчет.

5. Состав ядра. Ядерные силы и другие типы сил. Опыт Чедвика. Элементарные частицы.

### **9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ПК-1	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК1</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>ПК1</sub>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-основные положения национальной системы стандартизации, системы сертификации в области технического регулирования;</li><li>-теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации;</li><li>-правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности;</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-применять отдельные положения нормативных актов и связанные с метрологическим обеспечением;</li><li>-использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг.</li></ul> <p>Владеть:</p>

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ПК-2	ИД <sup>1</sup> <sub>ПК2</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>ПК2</sub>	<p>-методами нахождения актуальной информации в законодательно-регулируемой сфере технического регулирования, обеспечения единства измерений , стандартизации, оценки соответствия;</p> <p>-навыками обработки результатов измерений результатов измерений;</p> <p>-навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в обеспечении транспортной безопасности воздушного транспорта в сфере аэронавигационной деятельности.</p>
ОПК-6	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК6</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК6</sub>	<p>Знать:</p> <p>-основные положения национальной системы стандартизации, системы сертификации в области технического регулирования;</p> <p>-теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации;</p> <p>-правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности;</p> <p>Уметь:</p> <p>-применять отдельные положения нормативных актов и связанные с метрологическим обеспечением;</p> <p>-использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг.</p> <p>Владеть:</p> <p>-методами нахождения актуальной информации в законодательно-регулируемой сфере</p>



Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		технического регулирования, обеспечения единства измерений , стандартизации, оценки соответствия; -навыками обработки результатов измерений результатов измерений; -навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в обеспечении транспортной безопасности воздушного транспорта в сфере аэронавигационной деятельности.

#### Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации в форме зачета

Максимальное количество баллов за зачет – 30. Минимальное количество баллов, полученных студентом за зачет– 15 баллов.

При наборе менее 15 баллов – зачет не сдан по причине недостаточного уровня знаний.

Зачетная оценка выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы билета.

Ответы на теоретические вопросы оцениваются следующим образом:

- 1 балл: студент дает неправильный ответ на вопрос, не демонстрирует знаний, умений и навыков, соответствующих формируемым в процессе освоения дисциплины компетенциям;
- 2 балла: ответ студента на вопрос неудовлетворителен, студент демонстрирует фрагментарные знания в рамках формируемых компетенций, незнание лекционного материала;
- 3 балла: ответ студента на вопрос неудовлетворителен, требуется значительное количество наводящих вопросов, студент не может воспроизвести и объяснить основные положения вопроса, демонстрирует слабые знания лекционного материала;
- 4 балла: студент демонстрирует минимальные знания основных положений вопроса в пределах лекционного материала;
- 5 баллов: студент демонстрирует знания основных положений вопроса, логически верно излагает свои мысли, показывает основы умений

использования эти знания, пытаясь объяснить их на конкретных примерах;

– 6 баллов: студент демонстрирует систематизированные знания основных положений вопроса, логически верно и грамотно излагает свои мысли, ориентируется в его проблематике, показывает умения использовать эти

знания, описывая различные существующие в науке точки зрения на проблему и приводя конкретные примеры;

– 7 баллов: студент демонстрирует достаточно полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, ориентируется во всех темах дисциплины, показывает умения и навыки использовать эти знания, обосновывая свою точку зрения на проблему и приводя конкретные примеры;

– 8 баллов: студент демонстрирует полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, хорошо ориентируется во всех темах дисциплины, показывает умения и навыки использования этих знаний, делая выводы, приводя существующие в науке точки зрения, сравнивая их сильные и слабые стороны, обосновывая свою точку зрения, приводя конкретные примеры;

– 9 баллов: студент демонстрирует полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, хорошо ориентируется во всех темах дисциплины, показывает умения и навыки использования этих знаний, делая выводы, пытаясь самостоятельно решать выявленные проблемы, приводя конкретные примеры;

– 10 баллов: студент демонстрирует полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, хорошо ориентируется во всех темах дисциплины, использует для ответа знания, полученные в других дисциплинах, а также и информацию из источников, не указанных в курсе данной дисциплины, показывает умения и навыки использования этих знаний, делая выводы, пытаясь самостоятельно и творчески решать выявленные проблемы, приводя конкретные примеры.

Решение практического задания оценивается так:

– 10 баллов: задание выполнено верно, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя, использует дополнительные источники;

– 9 баллов: задание выполнено верно, выводы вполне обоснованы, дана правильная интерпретация выводов, студент обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– 8 баллов: задание выполнено в целом верно, дана правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;

– 7 баллов: ход решения практического задания правильный, студент допускает незначительные неточности; дает неполную интерпретацию выводов; формулирует правильные, но не полные ответы на вопросы

преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;

– от 6 до 4-х баллов: ход решения практического задания правильный, допускает ошибки, которые студент пытается исправить, затрудняется с выводами, не все ответы на вопросы преподавателя правильные;

– от 3 до 1 балла: решение содержит грубые ошибки, значительные затруднения с выводами, большинство ответов на вопросы преподавателя неверны.

## **9.6 Типовые контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **Примерный перечень контрольных вопросов для проведения устного опроса**

1. В чем заключается сущность, цели, задачи, принципы стандартизации.
2. В каких видах и формах реализуется стандартизация.
3. Дайте определение стандартизации по ИСО и по техническому регулированию, что вы понимаете под методическими основами стандартизации.
4. Назовите основные методы стандартизации и использование методов в деятельности по стандартизации.
5. Назовите объекты, аспекты, области и уровни стандартизации (национальный, региональный, международный). Дайте краткую характеристику.
6. Дайте определение и назовите документы в области стандартизации и требования к ним с учетом уровней стандартизации и степени гармонизации.
7. Дайте определение, назовите цели, задачи классификации и кодирования нормативных документов по стандартизации (системы классификации стандартов, категории классификаторов, каталогизации)
8. Назовите межотраслевые системы (комплексы) стандартов.
9. Организационная структура стандартизации в РФ.
10. Международные организации по стандартизации и виды нормативных документов.
11. Нормативно-правовая база по стандартизации Российской Федерации, международные стандарты и рекомендуемая практика Международной организации гражданской авиации.
12. Назовите национальные стандарты, определяющие номенклатуру показателей качества транспортных услуг.
13. Назовите основные этапы становления стандартизации в России.
14. Укажите категории и виды стандартов согласно ФЗ-162.
15. Правовое регулирование в области оценки соответствия. Перечислите основные формы оценки соответствия. Дайте краткую характеристику каждой.
16. История развития подтверждения соответствия.
17. Подтверждение соответствия. В чем заключается сущность, содержание и основные понятия в области сертификации.
18. Назовите цели, формы (добровольная и обязательная) сертификации.

19. Назовите принципы, правила и порядок проведения сертификации.

20. Сертификация продукции и услуг. Схемы сертификации .
21. Сертификация систем качества и производства.
22. Декларирование соответствия, как процедура подтверждения соответствия
23. Национальная система сертификации. Элементы национальной системы сертификации.
24. Организация деятельности Российской системы калибровки.
25. Требования воздушного законодательства использования воздушного пространства.
26. Какова роль сертификации в повышении качества продукции и ее развитие на международном, региональном и национальном уровне.
27. Требования к органам сертификации, испытательным лабораториям, центрам сертификации, метрологическим службам. Критерии аккредитации..
28. Схемы сертификации продукции, применяемые в России
29. Что вы понимаете под воспроизводимостью единицы физической величины и передачи единицы физической величины по поверочной схеме.
30. Дайте определение «результат измерений». Назовите качественные характеристики результата измерений.
31. Назовите государственные формы подтверждения соответствия. Дайте определения.
32. Что такое сертификация соответствия. Сертификат соответствия. Знак маркировки продукции. Сущность знака маркировки продукции и знака соответствия.
33. История развития метрологии, цели, задачи , проблемы метрологии.
34. Дайте определение метрологии, раскройте метрологическую сущность измерений через основное уравнение измерений.
35. Терминология, связанная с объектами измерений: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
36. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Классификация средств измерений.
37. Метрологические свойства и метрологические характеристики СИ. Перечислите нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
38. Сущность метрологической надежности средств измерений.
39. Основы теории и методики измерений. Понятие многократного измерения.
40. Алгоритмы обработки многократных измерений.
41. Закономерности формирования результата измерения. Понятие погрешностей, источники погрешностей.
42. Понятие метрологического обеспечения.
43. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
44. Правовые основы обеспечения единства измерений.

45. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
46. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Цели и задачи ГСИ. Состав ГСИ.
47. Международные и региональные организации по метрологии.
48. Сферы и формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
49. Дайте определение калибровки СИ сравните с поверкой СИ.
50. Что вы понимаете под поверкой СИ. Что такое поверочная схема. Их виды.
52. Государственный контроль (надзор) в области метрологического обеспечения.
53. Что вы понимаете под метрологической аттестацией СИ. Почему авиационный персонал проходит аттестацию и сертификацию.
54. Что вы понимаете под метрологической экспертизой.
55. Как вы произведете выбор измерительного СИ для выполнения измерительного эксперимента, основываясь на каких показателях.
56. Российская система калибровки. В каком стандарте отражены требования к проведению калибровки в РСК.
57. Показатели качества измерений.
58. Физические величины, измерение СИ, система единиц, размер, размерность ФВ.
59. Назовите функции и задачи служб ГСИ.
60. Метрология Стандартизация Сертификация инструменты технического регулирования организации. Нарисуйте схему процесса с пояснениями.

### ***Примерные темы докладов.***

- 1 Техническое регулирование в европейских странах.
- 2 Реализация принципов технического регулирования в ГА через выполнение требований технических регламентов.
- 3 Межгосударственная система стандартизации
- 4 Краткая история развития отечественной стандартизации
- 5 Международная стандартизации
- 6 Понятие нормативных документов и задачи документооборота.
- 7 Метрологическая надежность средств измерений один из факторов обеспечения авиационной безопасности и безопасности полетов.

### **Типовые ситуационные задачи**

#### **Пример 1**

Погрешность измерения напряжения  $\Delta U$  распределена по нормальному закону, причем систематическая погрешность  $\Delta U_c$  равна нулю, а  $\sigma$  равно 50 мВ.

Найдите вероятность того, что результат измерения  $U$  отличается от истинного значения напряжения  $U_{\text{и}}$  не более чем на 120 мВ.

*Решение.* Из выражения

$$P_{\text{д}} = P [ - \Delta_1 \leq \Delta \leq \Delta_2 ] = \frac{1}{2} \{ \Phi [ (\Delta_2 - \Delta_c) / \sigma ] + \Phi [ (\Delta_1 + \Delta_c) / \sigma ] \} \quad (1)$$

$$\text{при } \Delta_c = 0 \text{ и } \Delta_1 = \Delta_2$$

следует, что

$$P_{\text{д}} = P [ | \Delta | \leq \Delta_1 ] = \Phi (\Delta_1 / \sigma). \quad (2)$$

Воспользовавшись (2) и найдя по таблицам интеграл вероятности  $\Phi(z)$ , получим

$$P_{\text{д}} = P [ | U - U_{\text{и}} | \leq 120 ] = \Phi (120 / 50) = 0,984.$$

## Пример 2

Погрешность измерения напряжения  $\Delta U$  распределена по нормальному закону, причем систематическая погрешность  $\Delta U_c$  равна 30 мВ, а  $\sigma$  равно 50 мВ.

Найдите вероятность того, что результат измерения  $U$  отличается от истинного значения напряжения  $U_{\text{и}}$  не более чем на 120 мВ.

*Решение.* Если в результате измерения  $U$  не вносить поправку, учитывающую систематическую погрешность, то для нахождения искомой вероятности можно воспользоваться соотношением (1):

$$P_{\text{д}} = P [ U - \Delta_2 \leq U_{\text{и}} \leq U + \Delta_1 ] = P [ - \Delta_1 \leq \Delta U \leq \Delta_2 ] = \frac{1}{2} \{ \Phi [(120 - 30) / 50] + \Phi [(120 + 30) / 50] \} = 0,963.$$

Если в результат измерения  $U$  внести поправку, т.е. считать, что

$$U_{\text{испр}} = U - \Delta U_c,$$

то

$$P_{\text{д}} = P [ U_{\text{испр}} - \Delta_2 \leq U_{\text{и}} \leq U_{\text{испр}} + \Delta_1 ] = P [ - \Delta_1 \leq \Delta U - \Delta U_c \leq \Delta_2 ] = \Phi (120 / 50) = 0,984.$$

Нетрудно заметить, что для нормального закона распределения погрешностей при одинаковом доверительном интервале доверительная вероятность больше в том случае, когда  $\Delta U_c$  равна нулю или внесена соответствующая поправка в результат измерения.

## Пример 3



В результате поверки амперметра установлено, что 70% погрешностей результатов измерений, произведенных с его помощью, не превосходят  $\pm 20$  мА. Считая, что погрешности распределены по нормальному закону с нулевым математическим ожиданием, определить среднюю квадратическую погрешность.

*Решение.* Воспользовавшись ( 2 ), получим

$$P [ |\Delta| \leq 20 ] = \Phi (20 / \sigma) = 0,7.$$

Найдя значение функции  $\Phi (z)$  по таблицам, находим значение аргумента:

$$20 / \sigma = 1,04,$$

откуда  $\sigma = 19$  мА.

#### Пример 4

Погрешности результатов измерений, произведенных с помощью амперметра, распределены по нормальному закону;  $\sigma$  равно 20 мА, систематической погрешностью можно пренебречь. Сколько независимых измерений нужно сделать, чтобы хотя бы для одного из них погрешность не превосходила  $\pm 5$  мА с вероятностью не менее 0,95?

*Решение.* Вероятность того, что при одном измерении погрешность не превзойдет  $\pm 5$  мА, равна

$$P = P [ |\Delta| < 5 ] = \Phi (5 / 20) = 0,197.$$

Вероятность того, что при  $n$  независимых измерениях ни одно из них не обеспечит погрешности, меньшей  $\pm 5$  мА, равна

$$(1 - P)^n = 0,803^n.$$

Следовательно,

$$0,803^n \leq 0,05,$$

откуда

$$n \geq (\lg 0,05 / \lg 0,803) = 13,6.$$

Так как число измерений  $n$  может быть только целым, то

$$n \geq 14.$$

#### Пример 5

Верхний предел измерений образцового прибора может превышать предел измерения поверяемого прибора не более чем на 25%. Проверить правомерность выбора образцового электроизмерительного прибора, если его верхний предел измерения  $X_{Ko}$  превышает верхний предел измерения поверяемого прибора  $X_{Kn}$  класса 2,5 ( $K_n$ ) в 2 раза?

*Решение.* Проверка производится по соотношению классов точности при заранее установленном значении этого соотношения ( $m$ ), например, 1 : 5.

Класс точности образцового прибора

$$K_0 \leq m (X_{\text{КП}} / X_{\text{К0}}) K_{\text{П}}.$$

Для нашего случая  $X_{\text{КП}} = X_{\text{К0}} / 2$ ;  $K_0 \leq 1 / 5 \cdot 1 / 2 \cdot 2,5 \leq 0,25$ .

Проверка прибора класса 2,5 возможна по прибору класса 0,2 и при соотношении значений верхних пределов измерения 1 : 2.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

По итогам освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в форме зачета. Форма зачета предполагает устный ответ студента.

Зачет является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ОПК-6, ПК-1, ПК-2.

Зачет по дисциплине проводится в 5-м семестре. К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Зачет принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Важнейшей частью образовательного процесса дисциплины являются учебные занятия. В ходе занятий осуществляется теоретическое обучение студентов, привитие им необходимых умений и практических навыков по дисциплине.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся. Освобождение студентов от занятий может проводиться только деканатом. Преподаватель обязан лично контролировать наличие студентов на занятиях.

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются лекции, практические занятия. Виды учебных занятий определяются рабочей программой дисциплины.

Лекции являются одним из важнейших видов образовательных технологий и составляют основу теоретической подготовки студентов по дисциплине. Они

должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных, проблемных вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченного целого и иметь конкретную целевую установку. Лекции должны носить, как правило, проблемный характер. Основным методом в лекции выступает устное изложение лектором учебного материала, сопровождающееся демонстрацией схем, плакатов, моделей.

Порядок изложения материала лекции отражается в плане ее проведения.

Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины и кратко знакомить студентов с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему.

Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия по дисциплине имеют целью:

- углубление, расширение и конкретизацию теоретических знаний, полученных на лекции, до уровня, на котором возможно их практическое использование;
- экспериментальное подтверждение положений и выводов, изложенных в теоретическом курсе, и усиление доказательности обучения;
- отработку навыков и умений в пользовании графиками, схемами, матрицами информационно-аналитической работы;
- отработку умения использования ПК;
- проверку теоретических знаний.

Основу практических занятий составляет работа каждого обучаемого (индивидуальная и/или коллективная), по приобретению умений и навыков использования закономерностей, принципов, методов, форм и средств, составляющих содержание дисциплины в профессиональной деятельности и в подго-

товке к изучению дисциплин, формирующих компетенции выпускника. Практическим занятиям предшествуют лекции и целенаправленная самостоятельная подготовка студентов, поэтому практические занятия нужно начинать с краткого обзора цели занятия, напоминания о его связи с лекциями, и формирования контрольных вопросов-заданий, которые должны быть решены на данном занятии.

По результатам контроля знаний и умений преподаватель должен провести анализ хода и итогов практических занятий, отметить успехи студентов в решении учебной задачи, а также недостатки и ошибки, разобрать их причины и дать методические указания по их устранению. Таким образом, практические занятия являются важной формой обучения, в ходе которого знания студентов превращаются в необходимые профессиональные умения, навыки и компетенции.

Самостоятельная работа—это вид учебной деятельности, выполняемой студентом без непосредственного контакта с преподавателем, с помощью специальных учебных материалов. Самостоятельная работа студентов представляет собой неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее, прежде всего, индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями  
ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 27  
«Безопасность жизнедеятельности» 20 04 2021 года, протокол № 5.

Разработчики:

Хлыст М. А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 14 «Аэродинамики и динамики полета»

Баранов Н.Е.  
К.Т.Н.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

Балясников В.В.  
д.т.н., профессор  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Программа одобрена на заседании Учебно-методического совета  
Университета «16» 06 2021 года, протокол № 7.